



IFW

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Dobritz, *et al.* Docket No.: 2003 P 50104 US
Serial No.: 10/754,172 Art Unit: 2858
Filed: January 9, 2004 Examiner: TBD
For: Carrier for Receiving and Electrically Contacting Individually Separated Dies

Certificate of Mailing via First Class Mail (37 C.F.R. § 1.8(a))

Date of Deposit: June 10, 2004

I hereby certify that the below listed correspondence is being deposited with the United States Postal Service on the date indicated above as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P. O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

Certificate of Mailing via First Class Mail (1 page)
Transmittal of Certified Copy of Priority Document (1 page)
Original Certified Copy of DE 103 00 817.9
Original Certified Copy of DE 103 40 333.7
Return Postcard

Respectfully submitted,

Julie Russell
Legal Assistant

Slater & Matsil, L.L.P.
17950 Preston Rd., Suite 1000
Dallas, TX 75252
Tel: 972-732-1001
Fax: 972-732-9218



IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicant: Dobritz, *et al.* Docket No.: 2003 P 50104 US
Serial No.: 10/754,172 Art Unit: 2858
Filed: January 9, 2004 Examiner: TBD
For: Carrier for Receiving and Electrically Contacting Individually Separated Dies

Mail Stop: Missing Parts
Commissioner for Patents
P. O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF CERTIFIED COPY OF PRIORITY DOCUMENT

Dear Sir:

Attached please find a certified copy of the foreign applications from which priority is claimed for this case:

Country: Germany
Application Number: 103 00 817.9
Filing Date: January 10, 2003

Country: Germany
Application Number: 103 40 333.7
Filing Date: August 29, 2003

Respectfully submitted,

Ira S. Matsil
Attorney for Applicant
Reg. No. 35,272

June 10, 2004

Slater & Matsil, L.L.P.
17950 Preston Road, Suite 1000
Dallas, Texas 75252
(972) 732-1001 - Tel
(972) 732-9218 - Fax



Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

Aktenzeichen: 103 00 817.9

Anmeldetag: 10. Januar 2003

Anmelder/Inhaber: Infineon Technologies AG, 81669 München/DE

Bezeichnung: Carrier zur Aufnahme und zur elektrischen
Kontaktierung von vereinzeltten Dies

IPC: H 01 L, G 01 R

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.

München, den 3. Februar 2004
Deutsches Patent- und Markenamt
Der Präsident

Im Auftrag

Faust



5 **Carrier zur Aufnahme und zur elektrischen Kontaktierung von
vereinzeltten Dies**

Die Erfindung betrifft einen Carrier zur Aufnahme und elektrischen Kontaktierung von vereinzeltten Dies (Nacktchips) zum Testen und/oder zum BurnIn derselben.

15 Üblicherweise werden Dies nach dem Back End Prozess, also der vollständigen Montage auf einem Trägerelement (PCB) einem Funktionstest unterzogen, dem sich ein BurnIn (Voraltern) anschließen kann. Dazu werden die fertig gestellten Bauelemente in einen entsprechenden Carrier eingesetzt, wobei gleichzeitig eine mechanische und elektrische Verbindung zwischen den Außenkontakten der Bauelemente und den Kontakten des Carriers hergestellt wird.

20 Bei der neueren Entwicklung von Bauelementen mit mehrfach gestapelten Dies lässt sich der Test und das BurnIn nach der vollständigen Montage grundsätzlich auf die gleiche Weise durchführen, wie bei den Bauelementen mit nur einem Die.

25 Wenn hier allerdings defekte Dies verbaut worden sind, wäre hier die Folge, dass dann das gesamte Bauelement weggeworfen werden müsste, da eine Reparatur praktisch ausgeschlossen ist. Das ist aus wirtschaftlichen Gründen nicht vertretbar.

30 Aus dieser Situation ergibt sich die Notwendigkeit, die Dies vor dem Stapeln auf einer PCB einzeln zu testen und gegebenenfalls einem BurnIn zu unterziehen.

Um dies mit möglichst geringen Kosten realisieren zu können,
35 sollten vorhandene Ausrüstungen für Test- und BurnIn-Zwecke

verwendet werden. Die bekannten Klemm- und Befestigungsvorrichtungen sind allerdings schwer und sehr kompliziert. Für die Kontaktierung von Al-Kontakten (Pads) sind starke Klemm- und Federkräfte notwendig. Verbunden damit ist ein hoher Aufwand für das Bestücken und Entladen der Dies. Schwere Carrier behindern außerdem die Schnelligkeit der Einbrenn- und Testeinrichtungen. Außerdem ist ein spezielles Handling und sowie Logistik zum Fixieren der Dies während der Bestückungs- und Entladevorgänge auf den KGD-Carriern notwendig. Weiterhin ist ein beachtlicher Aufwand erforderlich, um die Dies in Bezug auf den Träger (Carrier), wegen der hohen Bond-Pad-Dichte, genau zu positionieren.

Das Hauptproblem ist allerdings das geringe Bond-Pad-Pitch (Abstand der Bond Pads zueinander), wofür es für den Test und das BurnIn von Nacktchips keine gängige Lösung gibt. Das Problem ist hier das Erfordernis der besonders präzisen Positionierung, die bis zur vollständigen Kontaktierung sichergestellt werden muss. Üblicherweise erfolgt die Befestigung eines Dies auf einem Carrier durch mechanischen Andruck mittels eines geeigneten Deckels, der das Chip mit hinreichender Kraft in den Carrier drückt. Es darf hier allerdings nach der ersten Positionierung auf dem Träger keinerlei Relativbewegung zwischen Die und Carrier, vielleicht verursacht durch Erschütterungen, stattfinden.

Mit der Erfindung wird das Problem durch folgende Maßnahmen gelöst:

- Fixieren des Dies mit Vakuum bis dieses montiert ist.
- Eine neue Art von Deckel ohne Pinjustierung für den Gehäusemechanismus.
- Einen neuen Snap-In-Mechanismus.
- Verwendung von Elastomer-Bumps zur Kontaktierung des Dies. Diese Elastomer-Bumps verfügen über spiralförmige Goldleiterbahnen mit einem Schichtaufbau Cu-Ni-Au.

- Realisierung eines Au-Au Kontaktsystems.
- Verringerung der Kontaktkraft von 20 Gramm pro Pad auf 5 Gramm pro Pad.
- Verwendung der Redistribution Layer auf dem Chip zur Verringerung des Pitches und der vorteilhaften Kontaktfläche.
- Einfache Anpassung der Carrier-Größe an die Die-Größe.
- Flexible Anordnung von leitfähigen Elastomer-Bumps als Kontaktelement.
- Verwendung gut bekannter, genauer und zuverlässiger Verfahren für die Herstellung der Carrier.

Der Kern der Erfindung besteht im Vakuum-Fixieren des Dies während der Montage und der Demontage, in der Verwendung von Elastomer-Bumps und der Nutzung eines Au-Au-Kontaktsystems, wie in den zugehörigen Patentansprüchen beansprucht. Das Au-Au-Kontaktsystem umfasst den Elastomerbump auf den Carrier mit dem Au-Kontakt und die Reroute-Layer (Cu-Ni-Au) auf dem Die.

Es wird eine hohe Positioniergenauigkeit und Halten des Chips während Transport und Messung bei gleichzeitigem Ausgleich von Verwölbung und Höhenunterschieden im Kontaktsystem durch permanente Vakuumansaugung und flächigen mechanischen Andruckkontakt erreicht.

Die Erfindung ist notwendig, um das „Known Good Die“-Konzept realisieren zu können (z.B. für FBGA, Flipchip, System on Board).

Für die Montage / Demontage ist ein sehr sensibler / präziser Loader/Unloader ähnlich einem Die-Bonder notwendig, der die erforderliche Präzision beim Load-Vorgang gewährleistet. Der Grund hierfür ist die Tatsache, dass die Sägetoleranz beim Ver-einzeln der Wafer im Verhältnis zur Größe der Bond-Pads von ca. 50 µm mit 10 µm schon zu groß ist. Es muss also die bekannte

Die-Bond-Technologie eingesetzt werden, da der Die hinreichend genau geguided (geführt) werden muss.

Die Erfindung ermöglicht weiterhin die Verwendung des im Back
5 End vorhandenen Equipment.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von zwei Ausführungsbeispielen näher erläutert. Die Zeichnungsfiguren zeigen:

10 Fig. 1 a - c: eine schematische Darstellung eines bekannten Die-Carrier, bei dem allerdings für die elektrische Kontaktierung zwischen Die und Carrier Elastomer-Bumps eingesetzt werden, wobei die erforderliche Andruckkraft durch einen entsprechenden Deckel mit Snap-In-Mechanismus erzeugt wird;

15

Fig. 1 d: eine schematische Schnittdarstellung des Carriers nach Fig. 1 mit eingelegtem Nacktchip und einem Elastomerkissen;

20

Fig. 1 e: eine schematische Schnittdarstellung eines in einem Carrier montierten Dies nach Fig. 1 unter Einwirkung einer zusätzlichen Kontaktkraft;

25

Fig. 1 f: eine schematische Darstellung eines Carriers nach Fig. 1 mit verstärktem Basisträger mit auf einem PCB montiertem Nacktchip mit Vias im PCB und einer zweiten Metallisierungsebene;

30

Fig. 1 g: eine schematische Darstellung des Carriers nach Fig. 1 mit einem speziellen Snap-In-Mechanismus;

Fig. 1 h: eine schematische Darstellung des Carriers nach Fig. 1 mit Öffnungen im PCB zur hilfsweisen se-

35

kundären Fixierung des Dies mit Vakuum;

Fig. 2 a: eine Draufsicht auf einen bekannten FBGA-Carrier;

5 Fig. 2 b: eine Seitenansicht des Carriers nach Fig. 2 a mit FBGA-ähnlichen Kontaktballs mit höherer Zuverlässigkeit, höhere Härte und höherer Temperaturbelastbarkeit;

10 Fig. 2 c: den Carrier nach Fig. 2 b mit zusätzlichen Ansaugöffnungen im PCB;

15 Fig. 2 d: ein erstes Beispiel für ein Snap-In FBGA-Package;

Fig. 2 e: ein zweites Beispiel einer Die-Package mit angelenktem Deckel und Vakuuman-saugung für das Die;

20 Fig. 2 f: ein drittes Beispiel einer Die-Package mit federelastisch eingerastetem Deckel und Vakuuman-saugung für das Die;

25 Fig. 2 g, h: einen vergrößerten Ausschnitt des Carriers mit einem Teil eines Hilfswerkzeuges zum Be- und Entstücken, d.h. zum Lösen des Snap-In-Mechanismus (Taper Pin Technologie).

5 **Carrier zur Aufnahme und zur elektrischen Kontaktierung von
vereinzelten Dies**

Patentansprüche

- 10 1. Carrier zur Aufnahme und elektrischen Kontaktierung von
vereinzelten Dies (Nacktchips) zum Testen und/oder zum BurnIn
derselben, d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t, dass
der Carrier Kontakte aufweist, die in einem Raster angeordnet
sind, dass dem zu kontaktierenden Die entspricht, dass die
15 Kontakte mit Elastomer-Bumps versehen sind, die Goldkontakte
auf der Spitze aufweisen und dass die Dies mit einer vorgege-
benen Kraft gegen die Elastomer-Bumps gedrückt werden.
2. Carrier nach Anspruch 1, d a d u r c h
20 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Elastomer-Bumps spiral-
förmig zur Spitze aufsteigende Leiterbahnen aufweisen, die ei-
nen Cu-Ni-Au-Schichtaufbau aufweisen.
3. Carrier nach Anspruch 1 und 2, d a d u r c h
25 g e k e n n z e i c h n e t, dass das Die bis zur endgültigen
Montage im Carrier fixiert wird.
4. Carrier nach Anspruch 3, d a d u r c h
30 g e k e n n z e i c h n e t, dass die Fixierung des Dies durch
ein Vakuum erzeugt wird.
5. Carrier nach einem der Ansprüche 1 bis 4, d a d u r c h
g e k e n n z e i c h n e t, dass die Andruckkraft durch einen
Deckel erzeugt wird, der die Elastomer-Bumps nach der Montage
35 mit einer vorgegebenen Kraft zusammendrückt.

6. Carrier nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass die Andruckkraft bei 5 Gramm pro Pad (Elastomer-Bump) liegt.

5

7. Carrier nach Anspruch 5 und 6, dadurch gekennzeichnet, dass der Deckel als Federelement ausgebildet ist.

10

8. Carrier nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Die und dem Carrier ein Au-Au-Kontakt realisiert ist, indem auf dem Carrier Elastomer-Bumps mit Goldleiterbahnen (Spiralen) und auf dem Die Re-Distribution-Layer angeordnet sind.

15

BEST AVAILABLE COPY

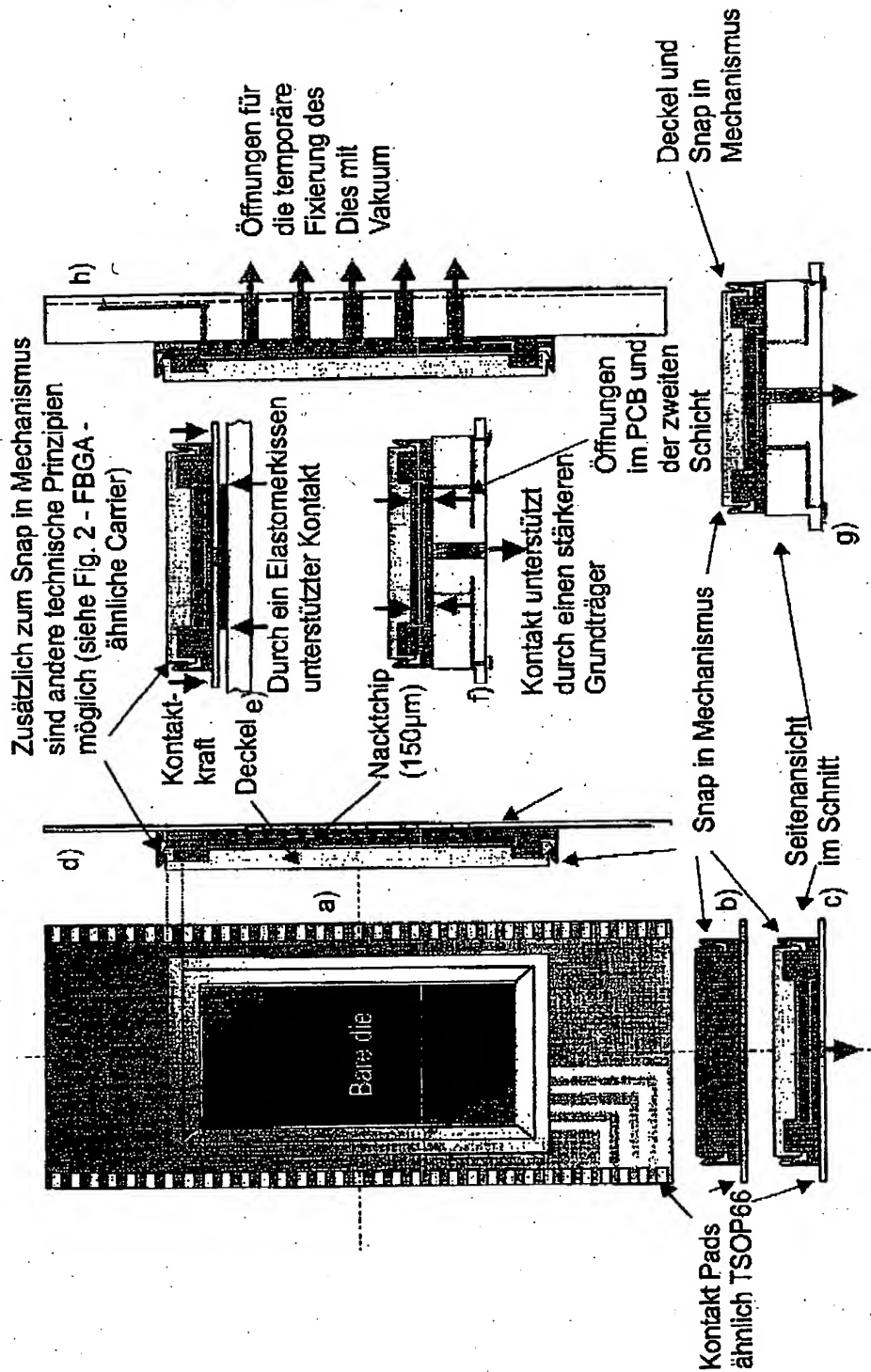


Fig. 1

BEST AVAILABLE COPY

